



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 44 37 670 C 1

⑥1 Int. Cl.⁸:
F 04 B 17/04
F 04 B 49/03
F 04 B 53/12

②1 Aktenzeichen: P 44 37 670.7-15
②2 Anmeldetag: 21. 10. 94
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 4. 4. 96

DE 44 37 670 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:
Samaro Engineering- und Handels AG, Wetzikon, CH

⑦4 Vertreter:
W. Klar und Kollegen, 70176 Stuttgart

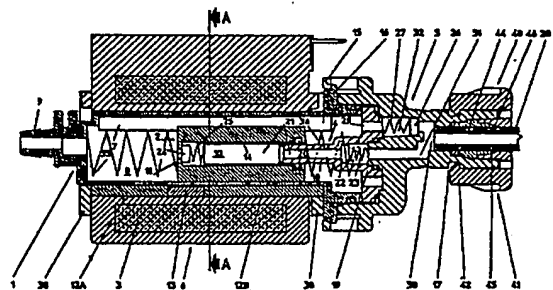
⑦2 Erfinder:
Antrag auf Teilnichtnennung
Schmed, Arthur, Oberdürnten, CH

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 43 06 842
US 41 69 696
US 33 48 489
US 4 02 152
EP 02 88 216

⑤4 Pumpe zum Fördern von Flüssigkeiten

⑤7 Eine Pumpe zum Fördern von Flüssigkeiten besteht im wesentlichen aus einem Pumpenkörper (1) mit einem im wesentlichen hohlzylindrischen Innenraum (8), einem darin aufgenommenen, aus Metall bestehenden Tauchkolben (2), einer koaxial zum Pumpenkörper (1) und zum Tauchkolben (2) angeordneten Spule (3), einem ortsfesten, in den Innenraum (8) ragenden Fortsatz (4) sowie einem am Pumpenkörper (1) arretierten Aufsatz (5). In den Pumpenkörper (1) ist ein Überströmkanal (16) eingelassen, über welchen Flüssigkeit von der einen auf die andere Seite des Tauchkolbens (2) fließen kann. Zwischen der Spule (3) und dem Pumpenkörper (1) ist ein aus zwei Teilen bestehender, magnetisierbarer Kern (12A, 12B) angebracht. Im Tauchkolben (2) ist zudem ein Druckventil (24) angeordnet, welches über eine an der Stirnseite einer im Tauchkolben (2) angeordneten Büchse (14) abgestützte Feder (25) vorgespannt ist. Eine solche Pumpe kann zum einen kostengünstiger und zum anderen kompakter als vergleichbare Pumpen hergestellt werden. Zudem weist die Pumpe einen guten Wirkungsgrad auf.



DE 44 37 670 C 1

Die Erfindung betrifft eine Pumpe zum Fördern von Flüssigkeiten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Pumpen zum Fördern von Flüssigkeiten sind in unzähligen Bauformen und Variationen bekannt. Bei den hier zur Rede stehenden Pumpen wird in erster Linie auf elektromagnetisch angetriebene Pumpen mit geringer Leistung Bezug genommen, die in großen Stückzahlen hergestellt werden und bei denen hauptsächlich die Herstellungskosten sowie die Baugröße maßgebend sind.

Aus der US 3 348 489 sind verschiedene Ausführungsformen einer solchen Pumpe zum Fördern von Flüssigkeiten bekannt. Fig. 7 dieser Schrift zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer als Induktionspumpe bezeichneten Pumpe in vereinfachter Darstellung. Diese Pumpe weist einen Hohl-Zylinder mit einem konzentrisch dazu angeordneten Elektromagneten auf. Ein beweglicher, im Hohl-Zylinder aufgenommener Tauchkolben wird bei nicht aktivem Elektromagneten durch zwei Druckfedern in seiner Ruheposition gehalten. Der Tauchkolben besteht aus einem rohrförmigen, längs gestreckten Innenteil sowie einem auf diesen aufgeschobenen Mittelteil. Zu beiden Seiten des Innenteils ist je eine Ventil in bekannter Weise angeordnet. Um zu vermeiden, daß auf der Druckseite des Tauchkolbens, beim Bewegen desselben, die zu fördernde Flüssigkeit zwischen der Stirnseite des Tauchkolbens und der Wandung des Hohl-Zylinders in einer Art Druckkammer eingeschlossen wird, ist der Außendurchmesser des Tauchkolbens wesentlich kleiner als der Innendurchmesser des Hohl-Zylinders gehalten. Dies erlaubt der Flüssigkeit, beispielsweise bei einer Bewegung des Tauchkolbens nach rechts, zwischen dem Tauchkolben und der Innenwandung des Hohl-Zylinders vorbei nach links zu fließen.

Nachteilig bei einer solchermaßen ausgestalteten Pumpe ist jedoch, daß durch den relativ großen Spalt zwischen der Zylinderwandung bzw. dem Elektromagneten und dem Tauchkolben der Wirkungsgrad der Pumpe sehr schlecht ist. Außerdem weist eine solche Pumpe eine große Baulänge auf. Erwähnt werden muß außerdem, daß die in den Fig. 8 und 9 angedeuteten Ausführungsformen von Tauchkolben, mit einer Mehrzahl von in Längsrichtung durch den Tauchkolben führenden Öffnungen, sehr aufwendig und damit teuer herzustellen sind, wodurch sie für die hier zur Rede stehenden Pumpen nicht in Frage kommen.

Aus der EP 02 88 216 A1 ist eine elektrische Flüssigkeitspumpe bekannt. Auch diese Pumpe weist einen in einem Pumpengehäuse aufgenommenen Kolben auf. Der Kolben ist mit einem zylindrischen Fortsatz versehen, der einen geringeren Durchmesser als der Kolben aufweist. Sowohl der Kolben wie auch der Fortsatz sind mit einer Längsbohrung versehen. In einer Verlängerung des Pumpengehäuses sind in bekannter Weise zwei Einwegventile angeordnet. Zur Führung des Kolbens im Pumpengehäuse sind Rippen vorgesehen zwischen welchen sich längliche Hohlräume erstrecken. Über diese Hohlräume wird ein Druckausgleich innerhalb des Pumpengehäuses ermöglicht. Durch solche Stege wird der Luftspalt zwischen dem Kolben und dem Elektromagneten erhöht, was zu einem schlechten Wirkungsgrad der Pumpe führt.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Pumpe der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Art so zu verbessern, daß diese kostengünstiger

hergestellt werden kann, ohne daß sich der Wirkungsgrad maßgeblich verschlechtert, wobei die Baugröße klein gehalten werden soll.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

Durch eine in den Pumpenkörper eingelassene, als Überströmkanal ausgebildete Nut wird ermöglicht, daß der zwangsläufig auf Metall bestehende Tauchkolben sehr einfach hergestellt werden kann, da dieser nicht mit Öffnungen oder Kanälen versehen sein muß, über welche die Flüssigkeit von der einen auf die andere Seite des Tauchkolbens gelangen kann. Im weiteren wird durch einen Tauchkolben, dessen Außen-Durchmesser zumindest annähernd dem Innendurchmesser des hohlzylindrischen Bereichs des Pumpenkörpers entspricht, ein hoher Wirkungsgrad erreicht, da auf diese Weise zwischen dem Tauchkolben und der Spule bzw. dem magnetisierbaren Kern nur ein sehr geringer Zwischenraum verbleibt.

Über den Überströmkanal kann der für die Funktionsweise einer solchen Pumpe notwendige Druckausgleich innerhalb des Pumpenkörpers erfolgen; d. h. mit anderen Worten, die Flüssigkeit kann über den Überströmkanal von der einen auf die andere Seite des Tauchkolbens gelangen. Dadurch wird vermieden, daß die Hubbewegung des Tauchkolbens, durch zwischen der Stirnseite des Pumpengehäuses und dem Tauchkolben eingeschlossene Flüssigkeit, maßgeblich gehemmt wird. Somit ist sichergestellt, daß der Tauchkolben immer die volle Hubbewegung ausführen kann, was ebenfalls zu einem guten Wirkungsgrad beiträgt. Ein guter Wirkungsgrad bedeutet zudem, daß die Baugröße der Pumpe gegenüber vergleichbaren Pumpen reduziert werden kann.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 17 definiert.

So ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Pumpe vorgesehen, daß der Tauchkolben eine Längsbohrung aufweist, und daß ein ortsfester, im wesentlichen zylindrischer und mit einer axialen Durchgangsbohrung versehener Fortsatz im Pumpenkörper aufgenommen ist, dessen Außen-Durchmesser mit dem Innendurchmesser der Längsbohrung des Tauchkolbens korrespondiert, wobei der Fortsatz in die Längsbohrung des Tauchkolbens hineinragt, und wobei ein Druckventil im Tauchkolben angeordnet und über eine Feder am Fortsatz abgestützt ist. Durch eine solche Ausbildung der Pumpe kann deren Baugröße weiter reduziert werden.

Im Anspruch 18 wird zudem eine bevorzugte Verwendung der in einem der Ansprüche 1 bis 17 umschriebenen Pumpe vorgeschlagen.

Nachfolgend soll ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Pumpe anhand von zwei Zeichnungen näher erläutert werden. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Pumpe, und

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Pumpe.

Da der prinzipielle Aufbau von solchen Pumpen bekannt ist, beschränken sich die nachfolgenden Ausführungen auf die erfindungsgemäß wesentlichen Merkmale der hier dargestellten Pumpe.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch die Pumpe, während Fig. 2 einen Querschnitt durch die Pumpe entlang der Linie A-A der Fig. 1 zeigt. Ein Pumpenkörper 1 weist einen im wesentlichen hohlzylindrischen Innenraum 8 auf, in welchem ein beweglicher und aus Metall bestehender Tauchkolben 2 aufgenommen ist. Koaxial zum Pumpenkörper 1 und zum Tauchkolben 2 ist eine

Spule 3 angeordnet. Auf der Oberseite ist in den Pumpenkörper 1 ein länglicher Überströmkanal 7 in Form einer Nut eingelassen, welcher den hohlzylindrischen Innenraum 8 des Pumpenkörpers 1 nach oben erweitert. Die Länge des Überströmkanals 7 ist so gewählt, daß er die beiden Stirnseiten des Tauchkolbens 2 im Betrieb der Pumpe überragt. Zwischen der Spule 3 und dem Pumpenkörper 1 ist ein aus zwei Teilen bestehender Eisenkern 12A, 12B eingefügt, welcher den zylindrischen Teil des Pumpenkörpers 1 umschließt. Zwischen 10 die beiden Kernteile 12A, 12B ist eine nichtmagnetisierbare Distanzscheibe 13 eingefügt, welche die beiden Kernteile 12A, 12B voneinander beabstandet, so daß bei aktiver Spule 3 zwei Pole gebildet werden.

Rechts vom Pumpenkörper 1, auf der Druckseite der Pumpe, ist ein Aufsatz 5 vorgesehen, welcher mittels federnden Laschen 15 an korrespondierenden Vorsprüngen 16 des Pumpenkörpers 1 arretiert ist. Im weiteren ist ein in den Innenraum 8 des Pumpenkörpers 1 ragender Fortsatz 4 vorgesehen, welcher coaxial zum hohlzylindrischen Innenraum 8 angeordnet ist und einen hohlzylindrischen Vorderteil 18 sowie einen daran anschließenden, ringförmigen Hinterteil 19 in Form eines Flansches aufweist. Mittels dieses Flansches 19 ist der Fortsatz 4 zwischen dem Aufsatz 5 und dem Pumpenkörper 1 arretiert. Der gesamte Fortsatz 4 ist mit einer Durchgangsbohrung 20 versehen, deren Durchmesser im Bereich des Flansches 19 zur Aufnahme eines Rückschlagventils 22 vergrößert ausgebildet ist. Die Außenseite des Fortsatz-Vorderteils 18 weist einen geringfügig kleineren Durchmesser als die Längsbohrung 10 im Tauchkolben 2 auf, wobei die Lage des Tauchkolbens 2 gegenüber der Lage des Fortsatz-Vorderteils 18 so abgestimmt ist, daß letzterer in den Tauchkolben 2 hineinragt.

Im Tauchkolben 2 ist eine vorzugsweise aus Kunststoff gefertigte Büchse 14 sowie ein Druckventil 24 in Form eines Einwegventils angeordnet. Das Druckventil 24 ist mittels einer an der Stirnseite der Büchse 14 abgestützten Feder 25 vorgespannt. Durch dieses Druckventil 24 ist die Längsbohrung 10 des Tauchkolbens 2 im Bereich des Absatzes 11 verschließbar. In der Durchgangsbohrung 20 des Fortsatzes 4, im Bereich des Flansches 19, ist das Rückschlagventil 22 angeordnet, welches über eine am Aufsatz 5 abgestützte Feder 23 vorgespannt ist. In den Fortsatz 4 ist zudem ein durch den Flansch 19 führende Bohrung 29 eingelassen, welche in einen von einem Sicherheitsventil 26 verschließbaren Kanal 32 mündet. Durch die Längsbohrung 10 des Tauchkolbens 2 und die Durchgangsbohrung 20 des Fortsatzes 4 wird eine durch das Druckventil 24 und das Rückschlagventil 22 begrenzte Druckkammer 21 gebildet.

Der Aufsatz 5 weist eine Auslaßkammer 30 auf, von welcher zwei Kanäle 31, 32 abgehen. Der erste Kanal 31 mündet zentral in die Durchgangsbohrung 20 des Fortsatzes 4, währenddem der zweite Kanal 32 mit der durch den Flansch 19 führenden Bohrung 29 verbunden ist. Der zweite Kanal 32 weist einen Abschnitt größeren Durchmessers auf, in welchem das Sicherheitsventil 26 derart angeordnet ist, daß es diesen Kanal 32 im Ruhezustand verschließt. Anzufügen ist, daß das Sicherheitsventil 26 über eine am Flansch 19 abgestützte Feder 27 vorgespannt ist. Die Ventilkörper sämtlicher drei Ventile 22, 24, 26 sind derart ausgebildet, daß zwischen ihnen und der Wandung der jeweiligen Bohrung bzw. des jeweiligen Kanals ein Ringraum verbleibt, über welchen die Flüssigkeit bei geöffnetem Ventil durchströmen

kann. Im Bereich der Endseite weist der Aufsatz 5 zudem Nuten 17 auf.

Um eine in die Auslaßkammer 30 mündende Druckleitung 28 kraftschlüssig mit dem Aufsatz 5 zu verbinden, ist ein Schnellverschluß 40 vorgesehen. Der Schnellverschluß 40 besteht aus einem mit federnden Zungen 42 versehenen Überwurfelement 41 sowie einer Spannzange 44. Die Spannzange 44 ist geschlitzt und weist mit Krallen 46 versehene Abschnitte 45 auf, welche auf ihrer Oberseite konisch ausgebildet sind. Das Überwurfelement 41 weist eine mit der konischen Oberseite der Abschnitte 45 korrespondierende Fläche auf. Durch eine relative, gegen die Spannzange 44 gerichtete Axialverschiebung der Überwurfmutter 41 werden die Krallen 46 der Spannzange 44 in radialer Richtung in die Druckleitung 28 gepreßt, so daß sich die Krallen 46 durch eine plastische Verformung der Druckleitung 28 in dieser verkrallen. Die Druckleitung 28 ist dazu vorzugsweise aus einem weichen Material wie beispielsweise Teflon gefertigt. An den Nuten 17 des Aufsatzes 5 sind die federnden Zungen 42 des Überwurfelements 41 einrastbar, wodurch letzteres zusammen mit der Druckleitung 28 am Aufsatz 5 fixierbar ist.

Anstelle eines Schnellverschlusses kann die Auslaßkammer auch mit einem Innengewinde versehen werden, mittels welchem eine mit einem Außengewinde versehene Druckleitung an der Pumpe anschließbar ist.

Auf der Einlaßseite weist der Pumpenkörper 1 einen Schlauchanschluß 9 auf, an dem ein die zu fördernde Flüssigkeit zuführender Schlauch befestigt werden kann, wobei der Schlauch ebenfalls nicht dargestellt ist.

Auf beiden Seiten des Tauchkolbens 2 ist je eine Druckfeder 35, 36 angeordnet, wobei die beiden Druckfedern 35, 36 ungleiche Steifigkeiten besitzen. Diese beiden Druckfedern 35, 36 halten den Tauchkolben 2 bei nicht aktivem Elektromagneten 3 in einer Ruheposition, in welcher der Schwerpunkt des Tauchkolbens 2 näher beim einen Kernteil 12B liegt. Dadurch wird gewährleistet, daß die Pumpe zuverlässig selbständig anläuft; d. h. mit anderen Worten, daß durch Anlegen einer Spannung an der Spule 3 der Tauchkolben 2 durch das Magnetfeld nach links zwischen die beiden Kernteile 12A, 12B bewegt wird, was anschließend noch näher erläutert wird. Die rechte Feder 36 wirkt zudem lärmdämpfend indem diese verhindert, daß der Tauchkolben 2 bei seiner nach rechts gerichteten Bewegung am Fortsatz 4 anschlägt.

Auf der Außenseite weist die Pumpe ein Joch 38 in Form eines Befestigungsbügels auf, der aus einem magnetisierbaren Material besteht und der nebst dem Befestigen der Pumpe der Konzentration des Magnetfelds dient.

Sowohl der Pumpenkörper 1 wie auch der Fortsatz 4 und der Aufsatz 5 werden vorzugsweise durch Spritzgießen hergestellt. Spritzgießen hat den Vorteil hat, daß selbst komplexe Teile in einem Arbeitsgang gefertigt werden können, und daß eine hohe Oberflächengüte ohne Nachbearbeitung erreichbar ist. Zudem können durch Spritzgießen Materialien mit guten selbstschmierenden Eigenschaften verarbeitet werden. Da die komplexen Teile durch Spritzgießen hergestellt werden, kann der aus Metall bestehende Tauchkolben 2 relativ einfach gehalten werden. Auf diese Weise können die Herstellungskosten der gesamten Pumpe gesenkt werden, da eine aufwendige und damit teure Bearbeitung des Tauchkolbens entfällt.

Nachfolgend soll die Funktionsweise der Pumpe kurz erläutert werden. Da deren prinzipielle Wirkungsweise

hinlänglich bekannt ist, wird nur auf die wichtigsten Punkte eingegangen.

Im Ruhezustand wird der Tauchkolben 2 durch die beiden Federn 35, 36 etwa in der hier dargestellten Lage rechts der Mitte des Elektromagneten 6 gehalten. Wird nun an den Elektromagneten 6 eine Spannung angelegt, so wird der Tauchkolben 2 durch das entstehende Magnetfeld gegen die Federkraft der linken Feder 35 zwischen die beiden Kernteile 12A, 12B verschoben. Nachdem am Elektromagneten 6 keine Spannung mehr anliegt, wird der Tauchkolben 2 durch die in der linken Feder 35 gespeicherte Energie wiederum in seine Ruhelage nach rechts verschoben. Um diesen Vorgang zyklisch zu wiederholen, wird der Elektromagnet 6 vorzugsweise mit der einen Halbwelle einer Sinus-Spannung gespeist, wobei während der Zeitspanne der anderen Halbwelle keine Spannung anliegt. Dadurch ergibt sich eine Hubfrequenz des Tauchkolbens 2 von 50 Hz. Vorteilhaft ist außerdem, wenn die Federn 35, 36 ungleiche Feder-Steifigkeiten aufweisen, da in der linken Feder 35 potentielle Energie gespeichert wird, währenddem der rechten Feder 36 primär die Aufgabe zukommt, den Tauchkolben 2 in seiner nach rechts gerichteten Hubbewegung zu begrenzen und in eine definierte Ruhstellung zu bringen bzw. in dieser zu halten. Außerdem wirkt die rechte Feder 36 lärm-dämmend wie bereits vorgängig erläutert.

Bei der nach links gerichteten, dynamischen Bewegung des Tauchkolbens 2 wird einlaßseitig ein bestimmter Überdruck im Innenraum 8 des Pumpenkörpers 1 aufgebaut. Durch diesen Überdruck öffnet das im Tauchkolben 2 angeordnete Druckventil 24, wodurch Flüssigkeit in die durch die Längsbohrung 10 des Tauchkolbens 2 und die Durchgangsbohrung 20 des Fortsatzes 4 gebildete Druckkammer 21 einströmt. Bei der nach links gerichteten Bewegung des Tauchkolbens 2 gewährleistet der Überströmkanal, daß einlaßseitig, zwischen der linken Stirnseite des Tauchkolbens 2 und der linken, stirnseitigen Wandung des Pumpenkörpers 1, kein hoher Überdruck entsteht, so daß der Tauchkolben 2 seine volle Hubbewegung nach links ausführen kann.

Nachdem am Elektromagneten 6 keine Spannung mehr anliegt, wird der Tauchkolben 2 durch die in der linken Feder 35 gespeicherte Energie nach rechts verschoben. Dabei schließt das Druckventil 24 und in der Druckkammer 21 steigt der Druck an. Bei der nach rechts gerichteten Bewegung des Tauchkolbens 2 ist es wiederum wichtig, daß die zwischen der rechten Stirnseite des Tauchkolbens 2 und dem Flansch 19 des Fortsatzes 4 vorhandene Flüssigkeit entweichen kann, damit die Hubbewegung des Tauchkolbens 2 nach rechts nicht behindert wird. Bei diesen Hubbewegungen des Tauchkolbens 2 dient der Überströmkanal 7 jeweils als Druck- bzw. Volumenausgleichskanal.

Sobald der Überdruck in der Druckkammer 21 größer als der hinter dem Rückschlagventil 22 herrschende Druck ist, öffnet das Rückschlagventil 22, wodurch die Flüssigkeit nach rechts entweichen und damit gefördert werden kann. Das Rückschlagventil 22 verhindert zudem, daß bei der nach rechts gerichteten Bewegung des Tauchkolbens 2 Flüssigkeit von der Auslaßkammer 30 in die Druckkammer 21 einfließen kann. Das Sicherheitsventil 26 seinerseits stellt sicher, daß kein zu hoher Druck aufgebaut wird. Übersteigt nämlich der ausgangsseitig vorherrschende Druck einen bestimmten Wert, welcher durch die Vorspannung der Feder 27 des Sicherheitsventils 26 einstellbar ist, so öffnet letzteres und der Überdruck wird abgebaut, indem die Flüssigkeit

von der Druckkammer 30 über das Sicherheitsventil 26 in den zumindest annähernd drucklosen Innenraum 8 des Pumpenkörpers 1 gelangen kann.

Dadurch, daß die beiden Kernteile 12A, 12B den zylindrischen Innenraum 8 des Pumpenkörpers 1 eng umschließen und der Außendurchmesser des Tauchkolbens 2 zumindest annähernd dem Innendurchmesser des hohlzylindrischen Innenraums 8 entspricht, kann der Luftspalt zwischen dem Tauchkolben 2 und den beiden Kernteilen 12A, 12B sehr klein gehalten werden. Dies trägt zu einem guten Wirkungsgrad der Pumpe bei. Messungen hierzu haben ergeben, daß der Wirkungsgrad bei einer solchen Pumpe wesentlich höher ist, als wenn anstelle eines Überströmkanals 7 zwischen dem Tauchkolben 2 und dem Pumpenkörper 1 ein kreisförmiger Spalt verbleibt, der im Querschnitt dem Überströmkanal 7 entspricht. Dies ist einerseits darauf zurückzuführen, daß zwischen dem Tauchkolben 2 und dem Pumpenkörper 1 bis auf den Überströmkanal 7 kein den Wirkungsgrad negativ beeinflussender Luftspalt verbleibt, und daß andererseits für die Pumpbewegung, die zum Verdrängen der Flüssigkeit von der einen auf die andere Kolbenseite notwendig ist, weniger Energie als mit vergleichbaren Pumpen aufgewendet werden muß, was sich in einem größeren Kolbenhub bemerkbar macht.

Der Vorteil einer solchen Pumpe liegt nicht nur in der Funktionsweise als solche, sondern auch darin, daß eine solchermaßen ausgestaltete Pumpe kostengünstiger als bekannte Pumpen hergestellt werden kann. Dies ist wie bereits vorgängig erläutert darauf zurückzuführen, daß die Bearbeitung des Tauchkolbens 2 auf ein Minimum reduziert werden kann, da im Tauchkolben 2 keine zusätzlichen Bohrungen angebracht werden müssen. Außerdem wird durch den Überströmkanal 7 vermieden, daß zwischen den Stirnseiten des Tauchkolbens 2 und dem Pumpenkörper 1 Flüssigkeit eingeschlossen wird, die nicht genügend schnell entweichen kann.

Als weiterer, wesentlicher Vorteil dieser Pumpe kann angeführt werden, daß deren Baugröße im Vergleich zu anderen Pumpen wesentlich kleiner ist. Die wesentlichen Merkmale hierfür sind nebst dem in den Pumpenkörper 1 integrierten Überströmkanal 7, das im Tauchkolben 2 aufgenommene Druckventil 24, der ortsfeste, in den Innenraum 8 des Pumpenkörpers 1 ragende Fortsatz 4 sowie das in letzteren integrierte Sicherheitsventil 22.

Patentansprüche

1. Pumpe zum Fördern von Flüssigkeiten, mit einem Pumpenkörper (1), der einen im wesentlichen hohlzylindrischen Innenraum (8) aufweist und einem darin beweglichen, metallischen Tauchkolben (2), einer konzentrisch zum Pumpenkörper (1) angeordneten Spule (3) zum Bewegen des Tauchkolbens (2), sowie einer einlaßseitig durch ein Druckventil (24) zu verschließenden Druckkammer (21), dadurch gekennzeichnet, daß in den Pumpenkörper (1) ein Überströmkanal (7) eingelassen ist, über welchen Flüssigkeit von der einen auf die andere Seite des Tauchkolbens (2) fließen kann, und daß der Außendurchmesser des Tauchkolbens (2) zumindest annähernd dem Innendurchmesser des hohlzylindrischen Innenraums (8) entspricht, so daß der Tauchkolben (2) außerhalb des Überströmkanals (7) vom Pumpenkörper (1) eng umschlossen ist.
2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- net, daß ein aus zwei Teilen bestehender, magnetisierbarer Kern (12A, 12B) vorgesehen ist, der zusammen mit der Spule (3) einen Elektromagneten (6) bildet, wobei die beiden Kern-Teile (12A, 12B) durch eine nichtmagnetisierbare Distanzscheibe (13) beabstandet sind und den Pumpenkörper (1) zumindest teilweise umschließen.
3. Pumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf beiden Seiten des Tauchkolbens (2) je eine Druckfeder (35, 36) angeordnet ist, die den Tauchkolben (2) bei nicht aktivem Elektromagneten (6) in einer Ruheposition halten, in welcher der Schwerpunkt des Tauchkolbens (2) näher beim einen Kernteil (12B) liegt.
4. Pumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfedern (35, 36) ungleiche Federcharakteristiken aufweisen, wobei in der einen Feder (35) potentielle Energie speicherbar ist, so daß der Tauchkolben (2) bei nicht aktivem Elektromagneten (6), in seine Ausgangslage bewegbar ist.
5. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein als Joch ausgebildeter Bügel (38) vorgesehen ist, der die Spule (3) beidseitig umfaßt.
6. Pumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Bügel als Befestigungsbügel (38) ausgebildet ist.
7. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Tauchkolben (2) eine Längsbohrung (10) aufweist, und daß ein ortsfester, im wesentlichen zylindrischer und mit einer axialen Durchgangsbohrung (20) versehener Fortsatz (4) vorgesehen ist, dessen Außendurchmesser mit dem Innendurchmesser der Längsbohrung (10) des Tauchkolbens (2) korrespondiert, wobei der Fortsatz (4) in die Längsbohrung (10) des Tauchkolbens (2) hineinragt, und wobei das Druckventil (24) federbelastet und im Tauchkolben (2) angeordnet ist.
8. Pumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsbohrung (10) des Tauchkolbens (2) einlaßseitig einen Bereich (11) geringeren Durchmessers aufweist, so daß ein Absatz gebildet ist, an welchem die Längsbohrung (10) durch das Druckventil (24) verschließbar ist.
9. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Druckseite der Pumpe mit dem Innenraum (8) des Pumpenkörpers (1) verbindender Kanal (32) vorgesehen ist, welcher von einem federbelasteten Sicherheitsventil (26) verschließbar ist.
10. Pumpe nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Fortsatz (4) aus einem nichtmetallischen Werkstoff, vorzugsweise Kunststoff, besteht.
11. Pumpe nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Aufsatz (5) vorgesehen ist, der am Pumpenkörper (1) mittels federnden Laschen (15) arretierbar ist.
12. Pumpe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufsatz (5) eine Auslaßkammer (30) aufweist, und daß der vom Sicherheitsventil (26) verschließbare Kanal (32) in die Auslaßkammer (30) mündet, wobei ein weiterer Kanal (31) in den Aufsatz (5) eingelassen ist, der die Auslaßkammer (30) mit der Durchgangsbohrung (20) des Fortsatzes (4) verbindet.
13. Pumpe nach Anspruch 12, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Auslaßkammer (30) mit einem Innengewinde (33) versehen ist, mittels welchem eine mit einem Außengewinde versehene Druckleitung an der Pumpe anschließbar ist.

14. Pumpe nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenseite des Pumpenkörpers (1) Vorsprünge (16) angeformt sind, an welchen die federnden Laschen (15) des Aufsatzes (5) einrastbar sind.

15. Pumpe nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Fortsatz (4) rückseitig einen ringförmigen Flansch (19) aufweist, und daß die durch den Fortsatz (4) führende Durchgangsbohrung (20) im Bereich des Flansches (19) zur Aufnahme eines federbelasteten Rückschlagventils (22) erweitert ist.

16. Pumpe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (27) des Sicherheitsventils (26) am Flansch (19) des Fortsatzes (4) abgestützt ist und daß die Feder (23) des Rückschlagventils (22) am Aufsatz (5) abgestützt ist.

17. Pumpe nach einem der Ansprüche 7 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß im Tauchkolben (2) eine Büchse (14) angeordnet ist, an deren Stirnseite die Feder (25) des Druckventils (24) abgestützt ist.

18. Verwendung einer nach einem der Ansprüche 1 bis 17 ausgebildeten Pumpe in einer Espresso-Kaffeemaschine zum Fördern des zum Aufbrühen des Kaffeepulvers benötigten Wassers.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig.1

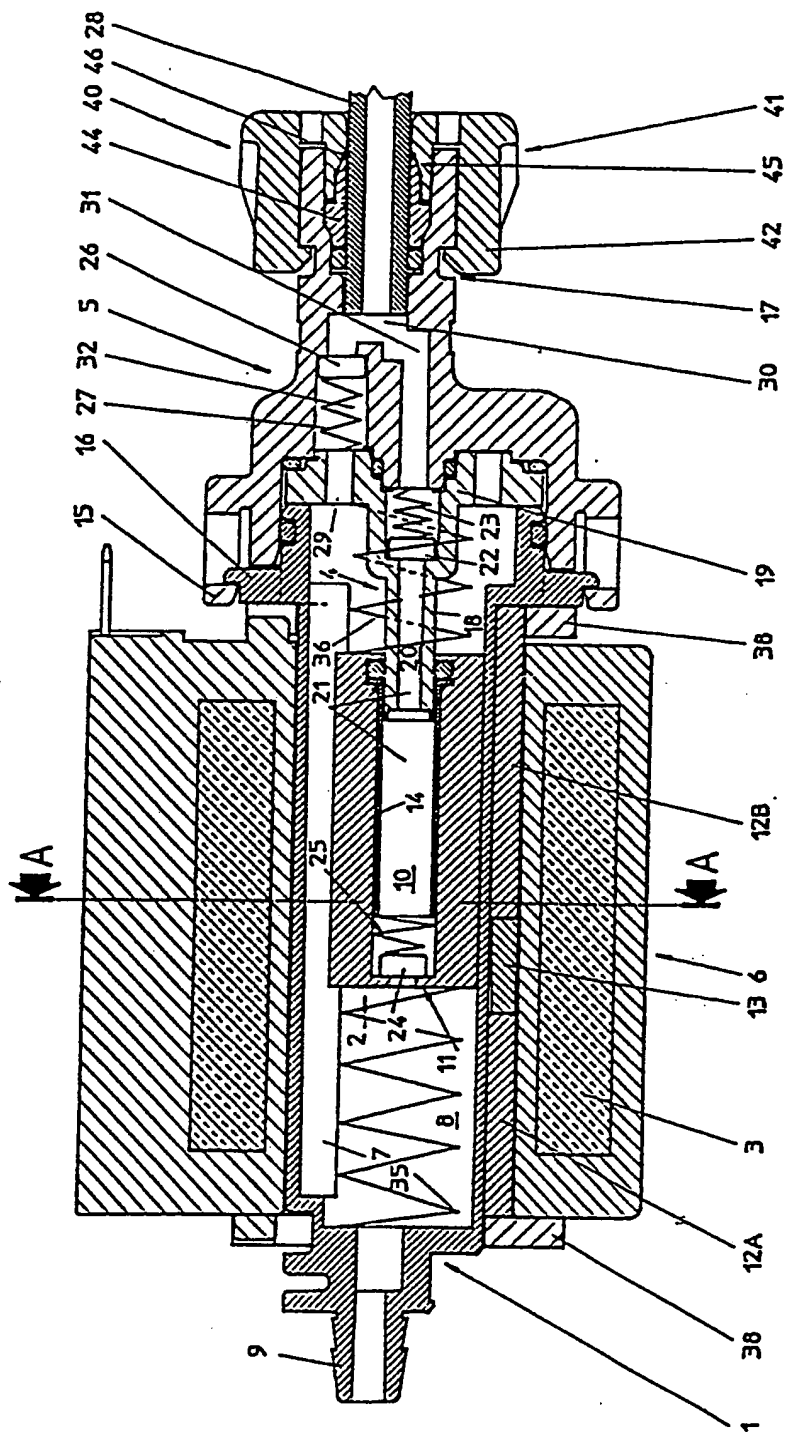


Fig.2

A-A

